

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006884

International filing date: 07 April 2005 (07.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2005-065504  
Filing date: 09 March 2005 (09.03.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 26 May 2005 (26.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 5 年 3 月 9 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 0 6 5 5 0 4

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 5 - 0 6 5 5 0 4

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 5 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2036460128  
【提出日】 平成17年 3月 9日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01J 11/02  
C23C 14/08  
H04N 5/66

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 橋本 潤

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 寺内 正治

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
【氏名】 西谷 幹彦

【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100090446  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 014823  
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9003742

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

放電空間を挟んで2枚の基板が対向配置され、少なくとも一方の基板に前記放電空間に臨む保護層を備えたガス放電表示パネルであって、

前記保護層は、金属酸化物からなる母材に対し、10質量ppm以上300質量ppm未満のGe原子が分散されてなる

ガス放電表示パネル。

【請求項 2】

放電空間を挟んで2枚の基板が対向配置され、少なくとも一方の基板に前記放電空間に臨む保護層を備えたガス放電表示パネルであって、

前記保護層は、金属酸化物からなる母材に対し、20質量ppm以上500質量ppm未満のGe原子と、300質量ppm以上10000質量ppm以下の水素原子とが分散されてなる

ガス放電表示パネル。

【請求項 3】

前記Ge原子は、前記金属酸化物からなる母材に対し、20質量ppm以上100質量ppm以下で分散されている

請求項2に記載のガス放電表示パネル。

【請求項 4】

前記水素原子は、前記金属酸化物からなる母材に対し、1000質量ppm以上2000質量ppm以下の範囲で含まれている

請求項2に記載のガス放電表示パネル。

【請求項 5】

前記金属酸化物は、 $MgO$ 、 $SrO$ 、 $La_2O_3$ 、 $CeO_2$ 、 $BaO$ 、 $CaO$ のうちのいずれかである

請求項1から4の何れかに記載のガス放電表示パネル。

【請求項 6】

請求項1から5の何れかに記載のガス放電表示パネルと、当該表示パネルを駆動する駆動回路を備えたガス放電表示装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガス放電表示パネル

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマディスプレイパネルなどのガス放電表示パネル及びその製造方法に関し、特に保護層の構成及びその形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ガス放電表示パネルは、ガス放電による紫外線を励起発光させて画像表示する表示装置であり、代表的なパネルとしてプラズマディスプレイパネル（以下、「PDP」と記す。）がある。PDPは、交流（AC）型と直流（DC）型に大別されるが、AC型が、輝度、発光効率、寿命などの点で優れ、広く普及されている。

AC型PDPは、前面パネル及び背面パネルが放電空間を挟んで対向配置されてなる。各パネルには電極が配設されており、当該電極に電圧が印加されて放電が発生し、その放電に基づき画像が表示される。画像表示に関して省電力化及び高輝度化を図るため、駆動時には所謂フィールド内時分割階調表示方式を採用し、当該方式に基づき、初期化期間、アドレス期間、維持期間などにおいて上記各電極に適宜電圧が印加されている。

【0003】

上記放電によるイオン衝撃から電極等の保護のため、前面パネルには放電空間を臨むように保護層が形成されている。当該保護層には、アドレス期間における放電（以下、「アドレス放電」と記す。）によって生じた電荷を保持して維持期間における放電（以下、「維持放電」と記す。）に寄与させることで放電開始電圧を低減させる効果がある。さらに、2次電子を効率良く放出することでPDP駆動の消費電力の低減にも役立っている。これらの効果を奏する保護層材料として、酸化マグネシウム（MgO）が多く用いられている。

【0004】

ところで、実際には電圧が印加されてから放電が発生するまでには若干の時間のズレ、所謂、放電遅れが存在するため、例えばアドレス放電の際に放電遅れが生じ、書き込み不良が発生する問題がある。これはPDPの駆動が高速になるほど顕著となり、画像表示性能の向上を妨げてしまう。そこで、上記放電遅れを解消するため保護層に水素を所定の濃度で添加する方法（例えば、特許文献1）や、書き込み不良を抑制するためにGeを所定の濃度で添加する方法（例えば、特許文献2）が図られている。

【特許文献1】 特開2002-33053号公報

【特許文献2】 特開2004-31264号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、本発明者らの鋭意検討により、上記書き込み不良の発生には、放電遅れだけではなく、保護層における電荷を保持する性能（以下、「電荷保持力」と記す。）の劣化も関与していることが判明した。

しかしながら、例えば特許文献1のように所定の濃度の水素が添加された保護層を構成して、2次電子の放出特性を向上させて放電遅れの改善を成しても、一方で電荷保持力の劣化が生じてしまう。特に、電荷保持力が著しく劣化してしまうと、維持期間に電圧印加が行われてもアドレス放電による電荷が保持されていないために、維持放電が発生せず、結果、画像表示の劣化を招いてしまう。これは、画像表示に寄与する放電発生を良好に行うためには、2次電子を効率よく放電空間に放出する必要があるとともに、所望の領域及び期間において良好に電荷が保持されることも必要だからである。

【0006】

一方、特許文献2のように所定の濃度でGeが添加された保護層を構成すると、電荷保持力は向上されて良好な状態に達することはできる。しかし、当該規定のGe濃度では、放電遅れに関して従来の保護層よりもその性能が劣化してしまい、書き込み不良の改善という

観点では十分な改善がなされているとは言い難い。

本発明は以上の課題に鑑みてなされたものであって、放電遅れの改善及び電荷保持力の特性がともに良好な状態を有していることで画像表示の高性能化を実現できる保護層を備えたガス放電表示パネルの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明では上記課題を解決するために以下のとおりとする。

放電空間を挟んで2枚の基板が対向配置され、一方の基板に前記放電空間に臨む保護層を備えたガス放電表示パネルであって、前記保護層は、金属酸化物からなる母材に対し、10質量ppm以上300質量ppm未満のGe原子が分散されてなるガス放電表示パネルとする。

【0008】

または、前記保護層は、金属酸化物からなる母材に対し、20質量ppm以上500質量ppm未満のGe原子と、300質量ppm以上10000質量ppm以下の水素原子とが分散されてなるガス放電表示パネルとする。このとき、前記Ge原子は、前記金属酸化物からなる母材に対し、20質量ppm以上100質量ppm以下で分散されていることが好ましい。さらに、前記水素原子は、前記金属酸化物からなる母材に対し、1000質量ppm以上2000質量ppm以下の範囲で含まれていることが好ましい。

【0009】

前記金属酸化物は、MgO、SrO、La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CeO<sub>2</sub>、BaO、CaOのうちのいずれかとする。

なお、10質量ppm以上300質量ppm未満のGe原子が分散された状態での保護膜は、水素原子を含まないように規定してなる。

【発明の効果】

【0010】

本発明では、保護層においてGe濃度を単独で規定するのではなく、水素の規定濃度に基づいて規定しているので、上記範囲内の濃度でGe原子が主に含まれている場合、保護層はGe原子による第1の特性として良好な電荷保持力を有することができ、それと同時に水素原子による第2の特性として、放電遅れに関しても、画像表示の特性を大きく劣化させることなく良好な状態を保つことができる。水素原子を分散させることによって放電遅れの抑制効果が保たれる一方、電荷保持力が低下してしまうが、更にGe原子を適量加えることにより電荷保持力が補われる。従って、放電遅れを抑制しながら電荷保持力を確保できる。つまり、Ge原子又は水素原子がそれぞれ単独で分散させていた場合の長所を得るだけでなく、その際に発生していた短所を解消した状態とすることができる。従って、不純物の添加を行わずに形成された保護層と比較して、電荷を十分に保持して所望期間にその保持した電荷を放電に寄与させることが可能であり、且つ、2次電子を効率的に放電空間に放出することが可能となる。その結果、高性能な画像表示の実現に向けてその特性を十分に発揮することができる。

【0011】

また、Ge原子だけでなく水素原子の濃度も上記範囲で規定して分散させてなる保護層の場合であっても、同様に、放電遅れを良好な範囲内において抑制した状態にするとともに、その電荷保持力を向上させることができる。従って、電荷保持力及び放電遅れの問題に関してともに良好な特性を有することができ、これによって形成される保護層の利用により画像表示の機能が向上される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の実施の形態について、下記のPDPを一例として図面を用いて説明する。

(実施形態1)

(全体構成)

先ず、本実施形態に係るPDP100の全体構成について図1を用いて説明する。図1は、PDP100の展開斜視図を示し、さらに、前面パネルのXZ平面における要部拡大断面図が示されて

いる。PDP100は、前面パネル10と背面パネル20とが対向して接着密閉されてなる構造を有している。

#### (1) 前面パネル10

前面パネル10は、前面基板11上に表示電極対12がストライプ状に配設され、表示電極対12を覆うようにして誘電体層13、さらに保護層14が順次積層されてなる。

##### 【0013】

前面基板11は、厚みが約2.6mmの高歪点ガラスあるいはソーダガラスからなる。

表示電極対12は、スキャン電極121及びサステイン電極122からなる。各電極121、122はともに、複数対の透明な電極がストライプ状に形成され、その上に、前記透明電極の抵抗を下げるバス電極が積層されてなる。透明電極は、ITOや酸化スズあるいは酸化亜鉛などを主成分としてなり、その厚みは $0.1\mu\text{m}$ 、幅は $150\mu\text{m}$ である。バス電極はAgを主成分としてなり、その厚みは $2\sim 10\mu\text{m}$ 、幅は $95\mu\text{m}$ である。バス電極の材料に関しては、Agだけでなく、アルミニウムなどを主成分とする薄膜（厚み $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ ）、あるいはクロム/銅/クロムの積層膜などからなる薄膜（厚み $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ ）なども適用可能である。

##### 【0014】

誘電体層13は、酸化鉛（ $\text{PbO}$ ）または酸化ビスマス（ $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ）または酸化燐（ $\text{PbO}_4$ ）等を主成分とする低融点ガラスペーストをマスクスクリーン印刷し、焼成してその厚みが約 $20\sim 50\mu\text{m}$ の範囲内で形成されている。

保護層14は、 $\text{MgO}$ を主成分として、約 $1.0\mu\text{m}$ の厚みで形成され、当該 $\text{MgO}$ に対して $10\sim 30$ 質量ppmの範囲でゲルマニウム（Ge）原子が分散された状態で含まれてなる。

#### (2) 背面パネル20

背面パネル20は、背面基板21上にデータ電極22がストライプ状に配設され、それらを覆うように誘電体層23が形成され、さらに所定の高さを有する隔壁が形成され、上記誘電体層23の上面（Z方向正方向側）と隔壁24の側面には蛍光体層25が形成されてなる。なお、データ電極22は上記表示電極対12と交差する方向に配設されている。

##### 【0015】

背面基板21は、厚みが約2.6mmの高歪点ガラスまたはソーダライムガラスからなる。

データ電極22はAgからなり、スクリーン印刷法やフォトリソ法などによりストライプ状に形成され、その厚みは $2\sim 10\mu\text{m}$ の範囲内、幅は $60\mu\text{m}$ で形成されている。この材料に関しては、Agだけでなく、アルミニウムなどを主成分とする薄膜（厚み $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ ）、あるいはクロム/銅/クロムの積層膜などからなる薄膜（厚み $0.1\sim 1.0\mu\text{m}$ ）なども適用可能である。

##### 【0016】

誘電体層23は、前面パネル10における誘電体層13と同様に、低融点ガラスがマスクスクリーン印刷、焼成されてなり、約 $30\mu\text{m}$ の厚みを有している。

隔壁24は、隣接するデータ電極22の間隙に合わせてストライプ状に配設されており、その高さは約 $150\mu\text{m}$ 、幅は $40\mu\text{m}$ である。当該隔壁23によって、Y方向での誤放電や光学的クロストークの発生が防止される。なお、隔壁23の配設に関しては上記ストライプ状だけでなく、井桁形状を構成していても構わない。

##### 【0017】

蛍光体層25は、隣接する隔壁24間の内側、及び、隔壁24に挟まれる誘電体層23の表面上に赤色、緑色、青色の順で塗布形成されている。

#### (3) 放電空間30

放電空間30は、前面パネル10と背面パネル20が、封着材（不図示）によって封着されることで、密閉空間となる構成である。当該放電空間30内は、高真空状態となるように排気された後に、ネオンとキセノンの主成分とする混合ガスが放電ガスとして充填される。

##### (保護層14の形成方法)

本実施形態に係る保護層14の形成方法について図2を用いて説明する。図2は、当該保護層14の形成工程を示す断面模式図である。

##### 【0018】

先ず、形成された誘電体層13の表面をターゲットとし、当該表面成膜を行うために、電子ビーム（EB）蒸着法を用いる。成膜に用いる蒸着源としては、例えばペレット状のMgOに対し、ペレット状または粉末状のGe化合物を混合したものをを用いるか、粉末状のMgOと粉末状のGe化合物とを混合したもの、あるいはその混合物の焼結体を用いる。このときのGe化合物の濃度は5質量ppm～700質量ppmとする。酸素雰囲気中において、図2(a)のようにしてピアス式電子ビームガンを加熱源として上記蒸着源を加熱し、図2(b)のような所望の層14aを形成する。本実施形態においては図2(b)までの工程で保護層14を形成することができる。本実施形態においては、上記方法によって母材であるMgOに対してGe原子だけを主として分散させた状態とし、他の原子に関しては含まれない状態を形成させるようにしている。さらに不純物を添加する場合には図2(c)で示すような方法を用いることが可能である。当該方法に関しては後述する。

#### 【0019】

なお、このとき、成膜時の電子ビーム電流量、酸素分圧量、基板温度等は直接本発明の構成に影響を及ぼすことがないため、従来の設定条件に適応させることが可能となる。また、上記成膜方法としては、電子ビーム蒸着法に限らず、スパッタ法、イオンプレーティング法などを用いても構わない。

（本実施形態に関する比較実験及び実験結果について）

上記構成を有するPDP100を備える表示装置（以下、「PDP装置」と記す。）は、各ドライバ回路（不図示）が各電極121、122、22に接続されてなる構成を有している。点灯させる領域におけるスキャン電極121とデータ電極22とに電圧が印加され、その電極間でアドレス放電が発生することで保護層14に電荷が保持され、維持期間に、スキャン電極121とサステイン電極122とに一括してパルス電圧が印加されることによって、電荷が保持されている領域において維持放電が発生し、これに基づいて画像が表示される。

#### 【0020】

このような機能において、本実施形態の保護層14（実施例1に該当）と以下の比較例に係る保護層とを比較して、本実施形態における保護層14を利用する効果に関する確認実験を行った。その内容について説明する。なお、実施例1、2及び比較例1、2はいずれも保護層に水素を添加していない。

先ず、用いた比較例は以下のとおりである。

（比較例1）：MgOからなる母材に対して、Ge原子や水素原子などの不純物添加を行わないで形成された保護層1401を用いる。

（比較例2）：MgOからなる母材に対して、Ge原子が1000質量ppmで添加されて形成された保護層1402を用いる。

（実施例1）：MgOからなる母材に対して、Ge原子が50質量ppmだけ添加されて形成された保護層14を用いる。

（実施例2）：MgOからなる母材に対して、Ge原子が10質量ppmだけ添加されて形成された保護層142を用いる。

#### 【0021】

各パターンにおいて、PDP装置を駆動させたときの各保護層の「電荷保持力」と「放電遅れ」とについて図3で示す結果が得られた。当図では縦軸上方が、基準状態に対する「電荷保持力」を示し、縦軸下方が、基準状態に対する「放電遅れ」を示す指数（以下、「放電遅れ指数」と記す。）による相対評価を表現している。なお、上記基準状態とは、画像表示に関して十分な性能が発揮されている保護層の状態である。

#### 【0022】

当図において、その効果性を判断する相対的な指標は、劣化がみられることなく画像表示を行うことができる保護層を基としているものである。更なる画像表示の機能向上を求めるためには、電荷保持力指数に関しては、その値が1以上であることが好ましい。一方、放電遅れ指数に関しては、その値が1以下であることが好ましい。特に、電荷保持力指数が1を下回る場合には、維持放電発生の際に必要な電荷が保持されておらず書き込み不良や駆動電圧の上昇などを招いてしまい、放電遅れ指数が1を超える場合には



、書き込み不良が発生しやすくなり、PDP100の画像表示機能の大きな劣化に繋がる。そのため、画像表示に関して、この2つの指数条件がともに満たされている状態の保護層が良好であると判断される。

#### 【0023】

上記実験結果について図3(a)を用いて説明すると、先ず、比較例1のように不純物添加を行わないで形成された保護層1401を用いた場合(C1部分)は、放電遅れ指数は1未満で良いが電荷保持力指数は1以下となっているので好ましくない。そのため、当該電荷保持力の向上を図るため、Ge原子の濃度が実施例1のように規定して形成された保護層14の場合(E1部分)には、その電荷保持力指数は1以上の値を示し、同時に放電遅れ指数は1以下を示している。従って、高性能な画像表示を実現できる保護層14が形成されていると判断できる。

#### 【0024】

また、実施例2では実施例1と比較して添加するGe原子の濃度を抑制した場合について検討しているが、この場合であっても保護層142(E2部分)は、電荷保持力指数及び放電遅れ指数が同時に良好な状態を示している。従って、実施例2で示される程度のGe原子の濃度を確保した場合であれば、高性能な画像表示を実現できる保護層142が形成されていると判断できる。

#### 【0025】

しかし、比較例2のようにGe原子の添加量をさらに大幅に増加させた状態の保護層1402(C2部分)は、電荷保持力指数の向上はなされているが放電遅れ指数も大幅に大きくなってしまう。これは、アドレス放電によって発生した電荷を維持放電時まで十分に保持することはできる反面、維持放電時及び各放電期間中において2次電子の放出特性が大きく劣化していることを示している。この場合、本比較例による保護層1402を用いたPDPでは高性能な画像表示を実現することは困難であると判断でき、好ましくない。

#### 【0026】

よって、添加されるGe原子は、含まれていない場合(比較例1)には好ましい電荷保持力に達しておらず、MgOに対して300質量ppm以上の場合(比較例2)の場合には放電遅れ指数が好ましい範囲に達していない。一方、実施例1及び実施例2では放電遅れ及び電荷保持力の両方の特性を同時に良好な状態とすることができ、MgOに対してGe原子が10質量ppm以上300質量ppm未満を示す範囲内で含まれていることが好ましい。なお、保護層は基本的にPDP装置の駆動による放電に伴って徐々に削られてしまう傾向があるので、このような磨耗が生じる過程においても、得られる上記効果に関して経時的变化が発生しないようにするため、上記Ge原子はMgOに対し分散された状態で含まれていることが好ましい。

#### (実施形態2)

次に、上記実施形態とは異なる保護層について説明する。ただし、本実施形態が(実施形態1)と異なるのは、保護層141の構成条件のみであるため、他の部分に関する説明は省略している。

#### 【0027】

本実施形態の保護層141は、MgOを主成分として形成されており、当該MgOに対して20～500質量ppmの範囲内のゲルマニウム(Ge)原子及び300～10000質量ppmの範囲内の水素原子が分散された状態で含まれてなる。

#### (保護層141の形成方法)

本実施形態に係る保護層141の形成方法について図2を用いて説明する。保護層141の形成方法に関して、誘電体層13の上に成膜させるまでは基本的に(実施形態1)と同じであるため、便宜上、図2を用い、本実施形態の特徴部分を追加表示して説明する。

#### 【0028】

先ず、(実施形態1)と同様にして、電子ビーム(EB)蒸着法を用いて成膜する(図2(a)参照)。

次に、成膜された層141a(図2(b)における層14aに相当)を、水素が含まれた雰囲気下

でプラズマ処理を行う（図2(c)参照）。例えば、水素処理チャンバ内で基板をヒーターにより100～300℃に加熱し、真空度が $1 \times 10^{-4} \sim 7 \times 10^{-4}$  Paになるまでチャンバ内を排気する。その後、真空度が $6 \times 10^{-1}$  Paになるように調整しながらアルゴンガスを導入する。次いで、水素ガスを $1 \times 10^{-5} \sim 6 \times 10^{-5}$  m<sup>3</sup>/minの流量で導入しながら、高周波電源により13.56 MHzの高周波を印加して水素処理チャンバ内に放電140bを発生させる。

#### 【0029】

そして、この放電140bにより水素を励起させてプラズマを発生させ、基板に成膜されている保護層141aを励起した水素に10分間程度曝すことにより保護層141aの水素処理を行う。なお、このような処理を行っても水素原子はMgOならびに結晶構造に対して十分に小さいため、保護層141aの表面に偏在することなく、層全体に拡散させることができる。

ところで、保護層141の形成方法に関しては上記方法に限定されず、例えば、成膜チャンバ内において水素を含むプラズマ処理を行いながら、MgOとGeとが混合された蒸着源を電子ビームガンによって加熱して形成する方法でも構わない。また、成膜チャンバ内において水素ボンベに連結されたイオン銃から水素イオンを照射しながら、MgOとGeとが混合された蒸着源を電子ビームガンによって加熱して形成する方法などでも構わない。

（本実施形態に関する比較実験及び実験結果について）

本実施形態の保護層141と、幾パターン形成方法によって形成された保護層とを比較して、（実施形態1）と同様にして、保護層141の効果に関する確認実験を行った。その内容について説明する。

#### 【0030】

先ず、用いた比較例は以下のとおりである。

（比較例3）：MgOからなる母材に対して、水素原子が1500質量ppmで添加されて形成された保護層1403を用いる。

（比較例4）：MgOからなる母材に対して、水素原子が1500質量ppm、且つGe原子が10質量ppm添加されて形成された保護層1404を用いる。

（比較例5）：MgOからなる母材に対して、水素原子が11100質量ppm、且つGe原子が50質量ppm添加されて形成された保護層1405を用いる。

（実施例3）：MgOからなる母材に対して、水素原子が1500質量ppm、且つGe原子が50質量ppm添加されて形成された保護層141を用いる。

#### 【0031】

上記実験結果について図3(b)を用いて説明する。なお、当図には図3(a)と同様、添加物の及ぼす影響について明示するために、不純物添加が行われていない保護層1401（比較例1）についても記している。

先ず、比較例3の保護層1403（C3部分）は、放電遅れのさらなる縮小を図って、上記濃度の水素原子が添加されてなり、放電遅れ指数は減少し、放電に関する時間遅れが改善されている。しかしその反面、電荷保持力指数に関しては、大きく減少しており、その性能が劣化していることも分かる。従って、保護層1403から2次電子の放出は促進されてはいるが、アドレス期間にて蓄えられた電荷を維持期間まで保持することができないため、その電荷を維持放電に寄与させることができなくなってしまう。その結果、本比較例における保護層1403を備えたPDPは高性能な画像表示を行うことができるとは言い難い。

#### 【0032】

また、比較例4の保護層1404（C4部分）は、比較例3の構成に加えて電荷保持力の向上を図るため、Geが上記濃度で添加されて形成されており、わずかではあるが電荷保持力指数の増加がみられる。しかし、当該電荷保持力指数は、良好な範囲（1以上）には達しておらず、比較例3における保護層1403と同様、維持放電に寄与させる電荷を保持しておくことは難しいと思われる。従って、本比較例における保護層1404を利用しても良好な画像表示機能が発揮され難いと判断できる。

#### 【0033】

そこで、さらに電荷保持力の向上を図ってGe原子の添加量が増加されてなる保護層143（E3部分）の場合、電荷保持力指数が良好な結果を示し、それと同時に放電遅れ指数に関

しても、比較例1や比較例3または比較例4に対してその指数は大きくなってしまいが良好な範囲内に達していることが分かる。従って、電荷保持力及び放電遅れに関する両方の特性をバランスよく発揮させることができるため、本実施形態における保護層143を利用することで高性能な画像表示を実現できると判断できる。

#### 【0034】

ところで、上記効果が得られる中で、若干ではあるが増加している放電遅れ指数の減少、つまり更なる放電遅れの改善を図って、比較例5のようにして水素原子の添加量を増加させた保護層1405（C5部分）では、本実施形態で得た効果が失われてしまうことが示されている。つまり、2次電子の放出特性が向上されている反面、電荷保持力に関しては大きく劣化してしまい、保護層の機能として求められる両方の機能が良好なバランスを保っていない状態となる。このような場合、例えば、所定の印加電圧では維持放電時などに画像表示が行われない場合が生じ、さらにはPDP装置の消費電力の増大などを誘発してしまう。従って、本実施形態のように、水素原子の添加量を上記濃度にまで設定することは好ましくない。

#### 【0035】

よって、PDP装置に利用する保護層は、Ge原子が含まれていない場合（比較例3）では、電荷保持力が大きく低下してしまい、20質量ppm以下のGe原子添加量の場合（比較例4）であっても、その電荷保持力は良好な範囲に達しない。一方、水素原子が300質量ppm以上含まれている状態でGe原子が20質量ppm含まれている場合（実施例3）では、放電遅れ及び電荷保持力の両方の特性を同時に良好な状態とすることができるため好ましい。しかし、その状態でさらに水素原子の添加量を10000質量ppmの範囲を超える程度まで増大させた場合（比較例5）には、その電荷保持力は大きく劣化してしまうため好ましくない。従って、MgOに対してGe原子が20質量ppm以上500質量ppm未満を示す範囲内、且つ、水素原子が300質量ppm以上10000質量ppm以下を示す範囲内で含まれてなる構成とすることで、電荷保持力及び放電遅れに関する特性を良好なバランスで得ることができるため好ましい。なお、保護層は基本的にPDP装置の駆動による放電に伴って徐々に削られてしまう傾向があるので、（実施形態1）と同様、上記各原子はMgOに対し分散された状態で含まれていることが好ましい。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0036】

例えば交通機関、公共施設あるいは家庭用のテレビジョン装置などの表示装置に利用することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0037】

【図1】実施形態1に係るPDPの展開斜視図である。

【図2】保護層の形成工程図である。

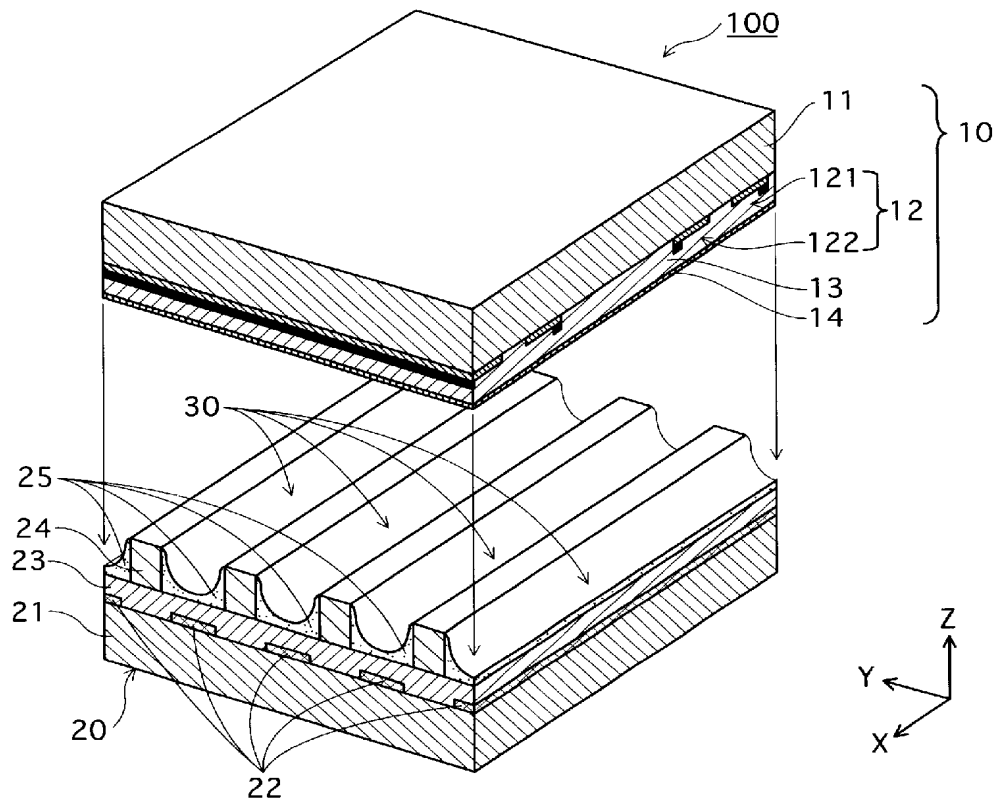
【図3】本発明に係る保護層の効果確認実験を示すグラフである。

#### 【符号の説明】

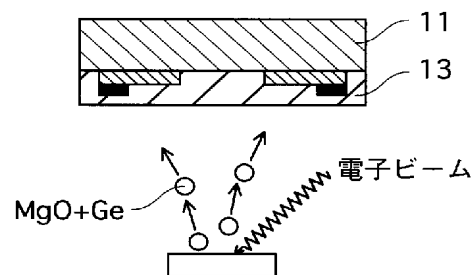
#### 【0038】

- 10 前面パネル
- 11 前面基板
- 12 表示電極対
- 13 誘電体層
- 14 保護層
- 20 背面パネル
- 21 背面基板
- 22 データ電極
- 23 誘電体層
- 24 隔壁
- 25 蛍光体層

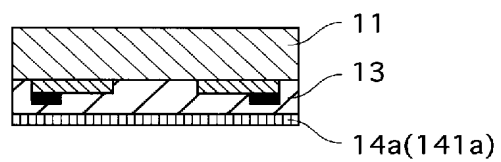
- 100 PDP
- 121 スキャン電極
- 122 サステイン電極



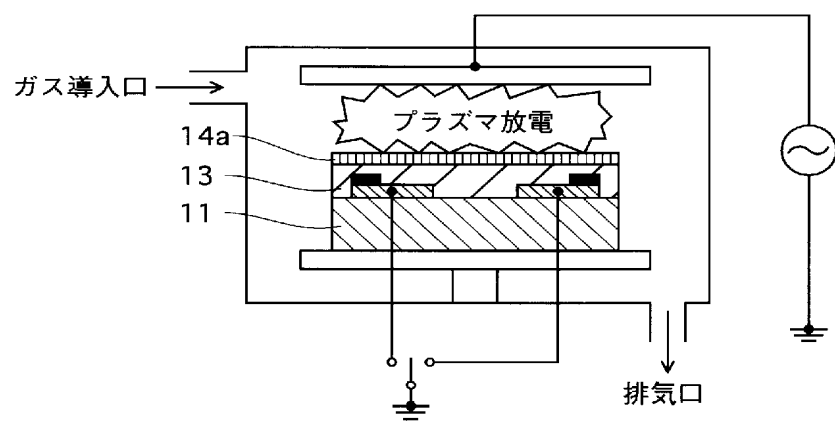
(a)

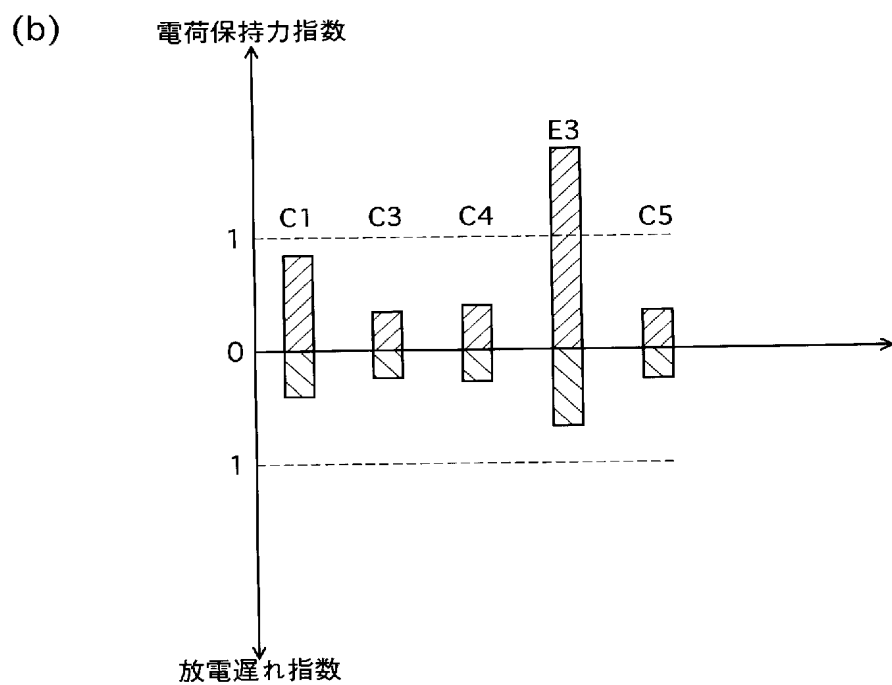
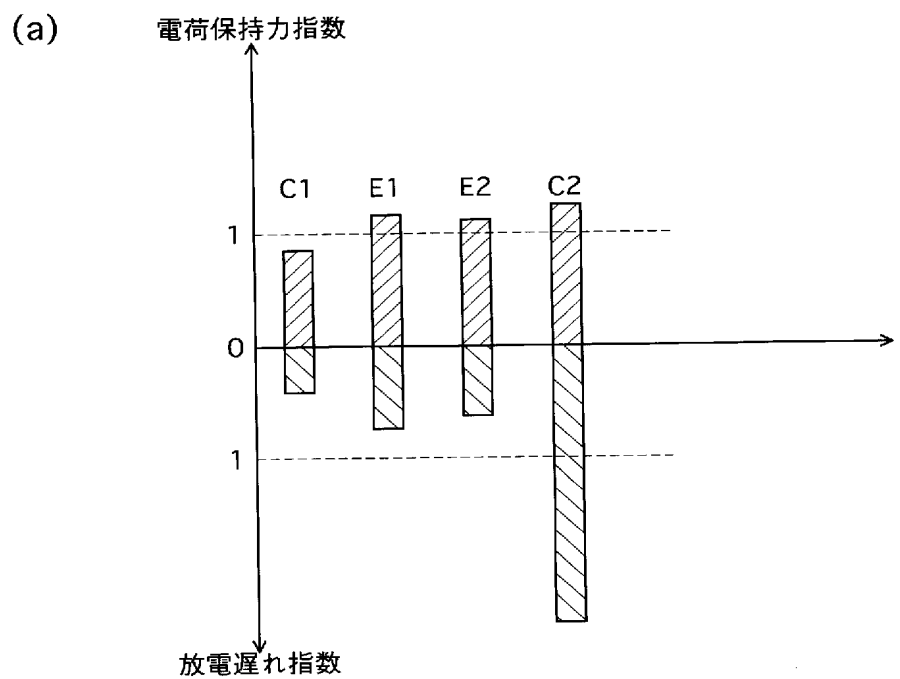


(b)



(c)





【書類名】 要約書

【課題】

放電遅れの改善及び電荷保持力の特性がともに良好な状態を有していることで画像表示の高性能化を実現できる保護層を備えたガス放電表示パネルの提供をする。

【解決手段】

放電空間を挟んで2枚の基板が対向配置され、少なくとも一方の基板に前記放電空間に臨む保護層を備えたガス放電表示パネルであって、前記保護層は、金属酸化物からなる母材に対し、10質量ppm以上300質量ppm未満のGe原子が分散されてなる構成とする。

【選択図】 図1



## 出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社